

ANTIFUNGAL RESIN COMPOSITION AND ANTIFUNGAL RESIN MOLDING

Publication number: JP5017617

Publication date: 1993-01-26

Inventor: YAMAMOTO TATSUO; UCHIDA SHINJI; NAKAYAMA
ICHIRO; KURIHARA YASUO

Applicant: SHINAGAWA FUEL CO LTD; SHINANEN
ZEOMITSUKU KK

Classification:

- international: *A01N55/02; C08K3/00; C08K3/24; C08K3/32;
C08K5/00; C08L101/00; C08L101/16; A01N55/00;
C08K3/00; C08K5/00; C08L101/00; (IPC1-7):
A01N55/02; C08K3/00; C08K5/00; C08L101/00*

- European:

Application number: JP19910169906 19910710

Priority number(s): JP19910169906 19910710

Report a data error here

Abstract of JP5017617

PURPOSE: To provide an antifungal resin composition in which the resin component is prevented from undergoing a chemical change during application or molding, and to provide an antifungal resin molding in which its discoloration is prevented or diminished and the antifungal effect is prevented from decreasing. **CONSTITUTION:** An antifungal resin composition comprising a resin and a silver compound having a heat denaturation temperature of 300 deg.C or higher, such as silver oxide or silver phosphate, and an antifungal resin molding obtained from the composition.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-17617

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 1 月 26 日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 K 3/00	K A A	7167-4 J		
A 0 1 N 55/02		G 7106-4 H		
C 0 8 K 5/00	K A J	7167-4 J		
C 0 8 L 101/00				

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平3-169906	(71) 出願人	000236333 品川燃料株式会社 東京都港区海岸 1 丁目 4 番 22 号
(22) 出願日	平成 3 年 (1991) 7 月 10 日	(71) 出願人	391031764 株式会社シナネンゼオミツク 愛知県名古屋市中川区中川本町 1 丁目 1 番地
		(72) 発明者	山本 達雄 愛知県稲沢市奥田町山ヶ田 5091 番 7 号
		(72) 発明者	内田 眞志 愛知県名古屋市中東区牧の原 2 丁目 901 番地
		(74) 代理人	弁理士 中村 稔 (外 7 名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 抗菌樹脂組成物及び抗菌樹脂成形品

(57) 【要約】.

【目的】 適用時又は成形時における樹脂成分の化学的变化を抑制し、樹脂成形品の変色を防止もしくは軽減するとともに、抗菌効果の低下をも防止した抗菌樹脂組成物及び抗菌樹脂成形品を提供すること。

【構成】 酸化銀、リン酸銀等の熱変質温度が 3 0 0 ℃ 以上である銀化合物と樹脂からなる抗菌樹脂組成物及び抗菌樹脂成形品。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 銀化合物と樹脂よりなる抗菌樹脂組成物であって、該銀化合物の熱変質温度が該組成物の適用時の温度より高いことを特徴とする抗菌樹脂組成物。

【請求項2】 該銀化合物の粒子径が $50\mu\text{m}$ 以下である請求項1記載の抗菌樹脂組成物。

【請求項3】 銀化合物と樹脂よりなる抗菌樹脂成形品であって、該銀化合物の熱変質温度が該成形品の成形温度より高いことを特徴とする抗菌樹脂成形品。

【請求項4】 該銀化合物の粒子径が $50\mu\text{m}$ 以下である請求項3記載の抗菌樹脂成形品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は無機系抗菌剤と樹脂よりなる抗菌樹脂組成物及び抗菌樹脂成形品に関するものであって、さらに詳しくは、抗菌有効性、抗菌持続性、耐熱性に優れた抗菌樹脂組成物及び抗菌樹脂成形品に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、抗菌性を有した樹脂組成物として抗菌性無機系物質を樹脂配合した技術が注目されている。例えば、抗菌性ゼオライト含有樹脂組成物（特開昭59-133235号）がある。この組成物は抗菌性を有するイオンを安定した形でゼオライト骨格構造内に保持できるため、樹脂に配合して種々の抗菌樹脂成形品を製造することができる。

【0003】前記抗菌性ゼオライト含有樹脂組成物は、通常種々の樹脂に混合して射出成形や押出し成形により抗菌樹脂成形品とされる。この際、樹脂は温度 $140\sim 300^{\circ}\text{C}$ 、圧力 $50\sim 200\text{kg}/\text{cm}^2$ の状態にさらされる。このため抗菌性金属の触媒作用等によって樹脂が変色したり、劣化したりする現象があった。すなわち、抗菌性金属の触媒作用等によって樹脂成分の炭素結合が切断され、あるいは二重結合が生成し、樹脂組成物の色が褐色や黒色に変化し、機械的物性も低下するため、樹脂成形品の商業的価値が著しく低下してしまう。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従って本発明の目的は、適用時又は成形時におけるこれら樹脂成分の化学的変化を抑制し、樹脂組成物又は樹脂成形品の変色を防止もしくは軽減するとともに、抗菌効果の低下をも防止した抗菌樹脂組成物及び抗菌樹脂成形品を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者等は上記課題に鑑みて、種々の抗菌性金属化合物について検討、研究を行った結果、熱変質温度が樹脂組成物の適用温度又は樹脂成形品の成形温度よりも高い銀化合物が、適用時又は成形時の熱や圧力によっても化学的変化をおこさず、抗菌持続性に優れた安定した抗菌樹脂組成物又は抗菌樹

脂成形品を提供できることを見出し本発明を完成させたものである。

【0006】本発明は、銀化合物と樹脂よりなる抗菌樹脂組成物であって、該銀化合物の熱変質温度が該組成物の適用時の温度より高いことを特徴とする抗菌樹脂組成物及び銀化合物と樹脂よりなる抗菌樹脂成形品であって、該銀化合物の熱変質温度が該成形品の成形温度より高いことを特徴とする抗菌樹脂成形品を提供するものである。以下本発明について詳細に説明する。

【0007】本発明において、熱変質温度とは、示差熱分析において分解・融解等を示す温度を意味するものとする。本発明において使用される銀化合物としては、例えば炭酸銀、塩素酸銀、過塩素酸銀、臭素酸銀、ヨウ素酸銀、過ヨウ素酸銀、リン酸銀、ニリン酸銀、硝酸銀、亜硝酸銀、硫酸銀、亜硫酸銀、タングステン酸銀、バナジン酸銀、チオシアン酸銀、アミド硫酸銀、チオ硫酸銀、酸化銀、過酸化銀、硫化銀、フッ化銀、塩化銀、臭化銀、ヨウ化銀、酢酸銀、安息香酸銀、乳酸銀、クエン酸銀、ペヘン酸銀、ジエチルカルバミン酸銀、ステアリン酸銀、酒石酸銀、メタスルホン酸銀、トリフルオロ酢酸銀、リンフッ化銀、フタロシアン銀、エチレンジアミンテトラ酢酸銀、プロテイン銀、銀（コロイド状）を挙げることができる。これらの銀化合物のうち好ましいものは、熱変質温度が 300°C 以上である塩素酸銀、過塩素酸銀、臭素酸銀、ヨウ素酸銀、過ヨウ素酸銀、リン酸銀、ニリン酸銀、硝酸銀、硫酸銀、タングステン酸銀、バナジン酸銀、チオシアン酸銀、アミド硫酸銀、チオ硫酸銀、酸化銀及び過酸化銀である。これらの銀化合物のうち特に好ましいものは酸化銀、リン酸銀、炭酸銀、ヨウ素酸銀、ピロリン酸銀、クエン酸銀、タングステン酸銀である。本発明に用いる銀化合物の粒子径には特に制限はないが、樹脂に対する分散性が良く、抗菌効果の発揮しやすい観点より、粒子径は $50\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $0.5\sim 15\mu\text{m}$ の範囲が更に好ましい。

【0008】本発明の抗菌樹脂組成物に用いる樹脂（高分子体）としては、例えば、アイオノマー樹脂、FEA樹脂（エチレン・アクリル酸共重合体）、EVA樹脂（エチレン・酢酸ビニル共重合体）、塩化ビニル樹脂、塩化ビニリデン樹脂、塩素化ポリエチレン、フッ素樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエーテルエーテルケトン、ポリサルホン、ポリエチレン、ポリカーボネート、ポリブタジエン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリアクリレート、ポリウレタン、ポリエチレンテレフタレート等の疎水性樹脂やセロファン、セルロース変成物、ゼラチン、キトサン、ポリビニルアルコール、ポリエチレンオキッド、ポリアクリル酸ナトリウム等の親水性樹脂を挙げることができる。銀化合物の添加量は樹脂に対して $0.001\sim 2$ 重量%、好ましくは $0.005\sim 0.2$ 重量%である。

【0009】本発明の抗菌樹脂組成物の形態は、シー

ト、フィルム等の成型体、繊維さらにそれらを不織布、発泡シート、紙、プラスチック、無機質板などの担持体と組み合わせた形態とすることもできる。本発明の抗菌樹脂組成物及び抗菌樹脂成形品はグラム陽性細菌、グラム陰性細菌、酵母、かびや藻類等広範囲の微生物の繁殖を抑制することが望まれる各種分野に使用できる。例えば医療分野、農林水産分野、化粧品分野、食品加工分野、繊維衣料分野、寝装分野、建材分野、船舶分野、電子工業分野、水処理分野等を挙げることができる。具体的には、医療分野では、ばんそう膏、医療廃棄物容器、リネン類；農林水産分野では漁網防汚剤；化粧品分野では化粧品防腐剤、皮膚毛髪洗浄剤；食品加工分野では作業衣、食品包装、食器、調理器具；繊維衣料分野ではソックス、一般衣料、病院衣、手術衣、タオル、ふきん、エプロン、テーブルクロス、マスク；寝装分野ではシーツ、毛布、布団、ベットの側地；建材分野では壁床用塗料、接着剤、目地剤、シャワーカーテン；船舶分野では船底塗料；電子工業分野では電子部品包装材、クリーン*

表 1

No.	銀 化 合 物				樹 脂	成型条件	
	名 称	粒子径 μm	重量部	熱変質 温度℃	名 称	温度 ℃	時間 分
1	過塩素酸銀	12	0.02	475	ナイロン	280	1
2	ヨウ素酸銀	25	0.3	400	P P	260	2
3	リン酸銀	8.5	0.1	750	P U	240	1
4	硫酸銀	21	0.01	1050	A B S樹脂	270	5
5	アミド硫酸銀	41	0.1	325	A B S樹脂	270	5
6	酸化銀	1.2	0.06	395	P E	220	2
7	"	40	0.06	395	P E	220	2
8	"	62	0.06	395	P E	220	2
9	亜硝酸銀	41	0.05	140	P E	220	2
10	安息香酸銀	20	0.1	125	P E	220	2

* 樹脂グレード； ナイロン：三菱化成、ノバミッド 1010C2

P P (ポリプロピレン)：徳山曹達、JWE4A

P U (ポリウレタン)：日本ポリウレタン工業、C-4192

A B S樹脂：電気化学、GR-2000

P E (ポリエチレン)：東ソー、ベトロセン202

【0013】試験例1 (抗菌効果試験)

実施例1で作成したプレート片を50×25mmに切断し、2枚を並べ大腸菌、黄色ブドウ球菌の各菌液(10⁵個/ml)を1ml振り掛け、37℃で18時間培養した。菌液を滅菌済み生理食塩水にて洗い流し、この液に

40 【0014】試験例2 (耐光変色試験)

実施例1で作成したプレートをサンシャインウェザーメーターにて50、100、500、1000時間露光させ、処理前との色変化を色差計にて測定した。比較例として抗菌性ゼオライト(銀2%、亜鉛6%含有)を2重量%配合したプレートについても同様の試験を行った。結果を表2に示す。

表 2

抗 菌 性 耐 光 変 色 性

樹脂組成物No.	黄色ブドウ					
	大腸菌数	球菌数	50hrs	100hrs	500hrs	1000hrs
1	0	1×10	0.1	0.4	0.6	0.7
2	0	0	0.3	0.5	0.8	0.8
3	0	0	0.2	0.2	0.2	0.2
4	0	0	0.2	0.6	0.8	0.9
5	0	0	0.2	0.3	0.3	0.4
6	0	0	0.8	0.8	0.8	0.9
7	0	0	0.7	0.8	0.8	0.8
8	3×10	1×10 ²	0.5	0.7	0.7	0.7
9	0	8×10	2.0	3.7	4.6	5.8
10	0	0	1.7	4.2	4.5	4.8
比較 (抗菌 ゼオライト)	0	0	1.5	3.6	8.5	12.9

【0015】実施例2 色防止性、抗菌性の持続性等を調べた。結果を表4に示す。表3に示す種々の銀化合物（粉体）を各種樹脂100重量部と配合し、表3に示す形状の成形品を試作した。成形品の形状、樹脂の種類、添加量、成形品の抗菌性、変

表 3

No.	銀化合物			成形品		
	名称 (熱変質温度℃)	粒子径 μm	添加量 重量部	形状	材質	(加工温度℃)
11	酸化銀	(395)	2.0	0.06	シート	P E (220)
12	リン酸銀	(750)	4.2	0.10	シート	P E (220)
13	亜硝酸銀	(140)	6.1	0.05	シート	P E (150)
14	安息香酸銀	(125)	4.5	0.10	シート	P E (150)
15	酸化銀	(395)	2.0	0.20	シート	P P (260)
16	ヨウ素酸銀	(400)	12.5	0.30	シート	P P (260)
17	乳酸銀	(180)	6.2	0.40	シート	P E (160)
18	酢酸銀	(290)	15.1	0.10	シート	P E (160)
19	酸化銀	(395)	2.0	0.05	シート	P U (240)
20	リン酸銀	(750)	4.2	0.10	シート	P U (240)
21	炭酸銀	(300)	1.5	0.10	シート	P U (240)
22	硫酸銀	(1050)	8.0	0.01	シート	A B S樹脂 (270)
23	アミド硫酸銀	(325)	18.5	0.10	シート	A B S樹脂 (270)
24	酸化銀	(395)	2.0	0.05	シート	A B S樹脂 (270)
25	リン酸銀	(750)	4.2	0.10	シート	A B S樹脂 (270)
26	酸化銀	(395)	2.0	0.05	シート	ナイロン (280)
27	クエン酸銀	(360)	3.5	0.05	シート	ナイロン (280)
28	過塩素酸銀	(475)	2.5	0.02	シート	ナイロン (280)
29	酒石酸銀	(320)	4.2	0.10	シート	ナイロン (280)
30	タンニン酸銀	(430)	11.0	0.10	シート	ナイロン (280)
31	酸化銀	(395)	0.8	0.10	フィルム	P E (150)

7					8	
32	酸化銀	(395)	0.8	0.08	フィルム	PE (150)
33	酸化銀	(395)	0.8	0.06	フィルム	PE (150)
34	酸化銀	(395)	0.8	0.04	フィルム	PE (150)
35	酸化銀	(395)	0.8	0.02	フィルム	PE (150)
36	酸化銀	(395)	0.8	0.06	繊維	PES (290)
37	リン酸銀	(750)	1.1	0.10	繊維	PES (290)
38	硫酸銀	(1050)	0.8	0.10	繊維	PES (290)
39	酸化銀	(395)	0.8	0.10	繊維	アセテート (80)
40	クエン酸銀	(360)	1.0	0.30	繊維	アセテート (80)
41	酸化銀	(395)	0.8	0.10	繊維	アクリル (200)
42	酸化銀	(395)	0.8	0.20	繊維	レーヨン (80)
43	乳酸銀	(180)	0.8	0.20	繊維	レーヨン (80)
44	酸化銀	(395)	2.0	0.10	液 (塗料)	ウレタン系塗料 (220)
45	リン酸銀	(750)	4.2	0.20	液 (塗料)	ウレタン系塗料 (220)
46	ヨウ素酸銀	(400)	12.5	0.10	液 (塗料)	ウレタン系塗料 (220)
47	タンクステン酸銀	(430)	11.0	0.20	液 (塗料)	ウレタン系塗料 (220)
48	ピロリン酸銀	(590)	6.5	0.30	液 (塗料)	ウレタン系塗料 (220)
49	リン酸銀	(750)	4.2	0.08	液 (塗料)	塩ビ系塗料 (110)
50	リン酸銀	(750)	4.2	0.15	液 (塗料)	塩ビ系塗料 (110)
51	リン酸銀	(750)	4.2	0.25	液 (塗料)	塩ビ系塗料 (110)
52	酸化銀	(395)	2.0	20g/m ²	不織布フィルター	アクリル塗料 (120)
53	酸化銀	(395)	2.0	10g/m ²	不織布フィルター	アクリル塗料 (120)
54	酸化銀	(395)	2.0	5g/m ²	不織布フィルター	アクリル塗料 (120)
55	タンクステン酸銀	(430)	11.0	10g/m ²	不織布フィルター	アクリル塗料 (120)
56	タンクステン酸銀	(430)	11.0	5g/m ²	不織布フィルター	アクリル塗料 (120)
57	酸化銀	(395)	2.0	0.12	調理器具	PP (260)
58	酸化銀	(395)	2.0	0.06	調理器具	PP (260)
59	炭酸銀	(300)	1.5	0.08	調理器具	PP (260)
60	酸化銀	(395)	0.8	0.06	積層フィルム袋	PE+銀化合物 10μm/50μm テイロン (220)
61	酸化銀	(395)	0.8	0.10	積層フィルム袋	PE+銀化合物 10μm/50μm テイロン (220)
62	酸化銀	(395)	0.8	0.15	積層フィルム袋	PE+銀化合物 10μm/50μm テイロン (220)
63	酸化銀	(395)	0.8	0.30	積層フィルム袋	PE+銀化合物 10μm/50μm テイロン (220)
64	酸化銀	(395)	0.8	0.45	積層フィルム袋	PE+銀化合物 10μm/50μm テイロン (220)
65	リン酸銀	(750)	1.1	0.10	積層フィルム袋	PE+銀化合物 10μm/50μm テイロン (220)
66	リン酸銀	(750)	1.1	0.20	積層フィルム袋	PE+銀化合物 10μm/50μm テイロン (220)
67	炭酸銀	(300)	1.5	0.20	積層フィルム袋	PE+銀化合物 10μm/50μm テイロン (220)
68	酸化銀	(395)	2.0	0.08	粉体塗装板	PE+銀化合物 (240)
69	酸化銀	(395)	2.0	0.08	粉体塗装板	PE+銀化合物 (240)
70	酸化銀	(395)	2.0	0.08	粉体塗装板	PE+銀化合物 (240)
71	酸化銀	(395)	2.0	0.16	粉体塗装板	PE+銀化合物 (240)
72	ヨウ素酸銀	(400)	12.5	0.05	粉体塗装板	PE+銀化合物 (240)
73	ヨウ素酸銀	(400)	12.5	0.10	粉体塗装板	PE+銀化合物 (240)

9				10
74	ヨウ素酸銀	(400)	12.5	0.10 粉体塗装板 PE+銀化合物 (240)
75	ヨウ素酸銀	(400)	12.5	0.10 粉体塗装板 PE+銀化合物 (240)
76	硝酸銀	(450)	9.7	0.08 粉体塗装板 PE+銀化合物 (240)
77	硝酸銀	(450)	9.7	0.08 粉体塗装板 PE+銀化合物 (240)
78	硝酸銀	(450)	9.7	0.08 粉体塗装板 PE+銀化合物 (240)
79	硝酸銀	(450)	9.7	0.16 粉体塗装板 PE+銀化合物 (240)
80	亜硫酸銀	(102)	12.5	0.2 フィルム P E (150)
81	安息香酸銀	(125)	71	0.3 フィルム P E (150)
82	亜硝酸銀	(140)	30.5	0.8 繊維 P E S (290)
83	亜硝酸銀	(140)	30.5	0.1 繊維 P E S (290)
84	亜硝酸銀	(140)	30.5	0.05 繊維 P E S (290)
85	乳酸銀	(180)	57	0.4 塗料 ウレタン系塗料 (220)
86	乳酸銀	(180)	57	0.2 塗料 ウレタン系塗料 (220)
87	乳酸銀	(180)	57	0.1 塗料 ウレタン系塗料 (220)

注：P E S = ポリエステル 【0017】積層フィルム袋は所定量の銀化合物を含む
塩ビ系塗料 = 塩ビ系エマルジョン塗料 ポリエチレンシート（10 μ m）とナイロンシート（5
0 μ m）の積層シートである。
アクリル塗料 = 銀化合物をアクリル塗料と混合し、
これに不織布フィルターを浸漬した。 【0018】

表 4

No.	抗菌性	変色防止性	抗菌持続性	備考
11	A	A	B	
12	A	A	B	
13	A	C	C	
14	A	C	C	
15	A	A	B	
16	A	A	C	
17	A	A	B	
18	A	A	B	
19	A	A	B	
20	A	A	B	
21	A	B	B	
22	A	A	C	
23	A	A	B	
24	A	A	B	
25	B	A	B	
26	A	A	B	
27	A	A	B	
28	A	A	C	
29	A	A	B	
30	A	A	B	
31	A	A	B	透明性良好、強度向上
32	A	A	B	透明性良好、強度向上
33	A	A	B	透明性良好、強度向上
34	A	A	B	透明性良好、強度向上
35	A	A	B	透明性良好、強度向上
36	A	A	B	耐洗濯性、耐晒性良好
37	A	A	B	耐洗濯性、耐晒性良好

(7)

特開平5-17617

11			12	
38	A	A	C	
39	A	A	B	耐洗濯性、耐晒性良好
40	A	A	B	耐洗濯性、耐晒性良好
41	A	A	B	耐洗濯性、耐晒性良好
42	A	A	B	耐洗濯性、耐晒性良好
43	A	A	B	耐洗濯性、耐晒性良好
44	A	A	B	平面性向上
45	A	A	B	平面性向上
46	A	A	B	平面性向上
47	A	A	B	平面性向上
48	A	A	B	平面性向上
49	A	A	B	
50	A	A	B	
51	A	A	B	
52	A	A	B	水系での抗菌性大
53	A	A	B	水系での抗菌性大
54	A	A	B	
55	A	B	B	水系での抗菌性大
56	A	B	B	
57	A	A	B	
58	A	A	B	
59	A	A	B	
60	A	A	B	食品保存効果有
61	A	A	B	食品保存効果有
62	A	A	B	食品保存効果有
63	A	A	B	食品保存効果有
64	A	A	B	食品保存効果有
65	A	A	B	食品保存効果有
66	A	A	B	食品保存効果有
67	A	A	B	食品保存効果有
68	A	A	B	
69	A	A	B	
70	A	A	B	
71	A	A	B	
72	A	A	B	
73	A	A	B	
74	A	A	B	
75	A	A	B	
76	A	C	C	
77	A	C	C	
78	A	C	C	
79	A	C	C	
80	B	C	D	
81	B	C	D	
82	B	D	C	
83	C	D	D	
84	C	D	D	
85	B	D	C	
86	B	D	C	
87	B	D	D	

試験方法及び評価基準

【0019】抗菌性 試験例1の方法による。

- A 初発菌数 (10^{5-6} 個) がほぼ0になる。
- B 初発菌数 (10^{5-6} 個) が2桁以上低下する。
- C 初発菌数 (10^{5-6} 個) がほぼ維持される。
- D 初発菌数 (10^{5-6} 個) より増加する。

【0020】変色防止性 30日間、屋外に放置する。

- A ほとんど変色がない (色差 ΔE で0.5以下)。
- B ごく僅か変色する (色差 ΔE で0.6~3.0)。
- C 変色する (色差 ΔE で3.0~9.9)。
- D 著しく変色する (色差 ΔE で10以上)。

【0021】抗菌持続性 シート、フィルム、不織布フィルター、粉体塗装板については流水に晒す。繊維については洗濯1時間処理を1ヵ月相当として洗濯を繰り返す。塗料については、金属片に塗布して、この試験片についてシートと同様に試験する。積層フィルム袋については、オートクレーブ (120℃) で300分間処理を1ヵ月相当として熱処理を行う。

- A 抗菌力が1年以上継続する。
- B 抗菌力が1年でやや低下する。
- C 抗菌力が約3ヵ月で低下しはじめる。
- D 抗菌力が1ヵ月でほぼ失われる。

フロントページの続き

(72)発明者 中山 一郎

愛知県知多市西翼ガ丘2丁目9番5号

(72)発明者 栗原 靖夫

愛知県名古屋市長区瑞穂区豊岡通3丁目35番地